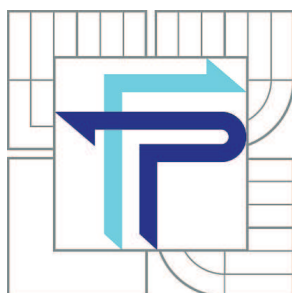


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV INFORMATIKY**

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF INFORMATICS

POSOUZENÍ INFORMAČNÍHO SYSTÉMU FIRMY WEB4SOFT INTERNET S.R.O. A NÁVRH ZMĚN

EVALUATION OF CURRENT COMPANY'S IS AND CHANGE SUGGESTION FOR WEB4SOFT
INTERNET

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

TOMÁŠ KRÁL

VEDOUcí PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BERNARD NEUWIRTH, Ph.D.

BRNO 2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Král Tomáš

Manažerská informatika (6209R021)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

Posouzení informačního systému firmy Web4Soft Internet s.r.o. a návrh změn

v anglickém jazyce:

Evaluation of Current Company's IS and Change Suggestion for Web4Soft Internet

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Teoretická východiska práce

Analýza problému a současné situace

Vlastní návrhy řešení

Ekonomické zhodnocení, přínos návrhů řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

MCCONNELL, S. Dokonalý kód : umění programování a techniky tvorby software. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2005. 894 s. ISBN 80-251-0849-X.

HOWARD, M. Bezpečný kód : [techniky a strategie tvorby bezpečných webových aplikací]. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2008. 895 s. ISBN 978-80-251-2050-7.

BIGELOW, Stephen J. Mistrovství v počítačových sítích: správa, konfigurace, diagnostika a řešení problémů. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2004. 990 s. ISBN 80-251-0178-9.

GUTMANS, A. Mistrovství v PHP 5. 2.vyd. Brno: Computer Press, 2007. 655 s. ISBN 978-80-251-1519-0.

TOXEN, B. Bezpečnost v Linuxu : prevence a odvracení napadení systému. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2003. 849 s. ISBN 80-7226-716-7.

KABIR, M. J. Apache server 2. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2004. 724 s. ISBN 80-251-0319-6.

DOSEDĚL, T. Počítačová bezpečnost a ochrana dat. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2004. 190 s. ISBN 80-251-0106-1.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Bernard Neuwirth, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2009/2010.

L.S.

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.
Ředitel ústavu

doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA

V Brně, dne 02.06.2010

Abstrakt

Tato práce se zabývá řešením informačního systému postaveného na současných technologiích, které firma používá. Řešení spočívá v automatizování a zjednodušení některých procesů, zavádí jejich přehlednější evidenci, aby mohly být kdykoliv tyto procesy vyhodnoceny a analyzovány za účelem zefektivnění práce.

Abstract

This work deals with a solution of the information system based on current technologies that the company uses. The solution lies in automation and simplification of some processes, it implements their better-arranged evidence so that the processes can be evaluated and analysed in order to make the work more effective.

Klíčová slova

Informační systém, radius, mikrotik, mysql, isp, internet, linux, php, sql, analýza

Keywords

Information system, radius, mikrotik, mysql, isp, internet, linux, php, sql, analysis

Bibliografická citace

KRÁL, T. *Posouzení informačního systému firmy Web4Soft Internet s.r.o. a návrh změn*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2010. 69 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Bernard Neuwirth, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem jí samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně, dne 2. června 2010

.....

podpis

Poděkování

Tímto děkuji Ing. Bernardu Neuwirthovi, PhD. za vedení při psaní této bakalářské práce, jeho odborné rady, připomínky a čas věnovaný konzultacím. Dále bych chtěl poděkovat majitelům firmy za to, že mi poskytli materiály a informace potřebné pro sepsání práce.

Obsah

ÚVOD	11
1 CÍL PRÁCE	12
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	13
2.1 Představení společnosti	13
2.1.1 Základní informace o firmě	13
2.2 Obchodní prostředí firmy	13
2.2.1 Konkurenční prostředí firmy	14
2.3 Používané informační technologie ve firmě	14
2.3.1 Používaný hardware pro provoz sítě.....	14
2.3.2 Používaný hardware v kancelářích firmy	15
2.3.3 Používaný software pro provoz sítě.....	15
2.3.4 Používaný software v kancelářích firmy	16
2.4 Analýza současného IS	16
2.4.1 Identifikace hlavních procesů ve firmě.....	16
2.4.2 Ostatní procesy ve firmě	18
2.4.3 Složení stávajícího IS.....	19
2.4.4 Umístění uložených informací.....	20
2.5 Shrnutí SWOT analýzy ICT.....	22
2.5.1 Interní faktory ICT.....	22
2.5.2 Externí faktory ICT.....	23
2.5.3 Stanovení závěrů a požadavků:.....	23
2.6 Slovní pojmy	24
3 TEORETICKÁ VÝCHODISKA A NOVÉ POZNATKY Z LITERATURY	28
3.1 Informační systém.....	28

3.1.1	Životní cyklus podnikového informačního systému.....	29
3.1.2	Inovační tendence v podnikových IS.....	30
3.2	Radius.....	31
3.3	Vyhláška č. 485/2005 Sb.....	33
3.4	Atributy kvality softwaru	34
3.5	Způsoby zavádění informačních systémů do provozu	36
4	NÁVRH ŘEŠENÍ	39
4.1	Obecné požadavky	39
4.1.1	Oblast IS pro techniky a účetní.....	39
4.1.2	Oblast IS pro zákazníky	41
4.1.3	Automatizace procesů.....	41
4.2	Řešení založené na použití hotového software třetích stran	42
4.2.1	Návrh řešení č. 1 - ISP Admin.....	43
4.2.2	Návrh řešení č. 2 - Middle ware	45
4.3	Návrh řešení č. 3 - vlastní řešení za použití stávajících technologií	46
4.3.1	Nasazení raidus serveru	46
4.3.2	Úprava současné webové aplikace	46
4.3.3	Zachytávání hlaviček paketů a jejich skladování	47
4.3.4	Bezpečnost	47
4.3.5	Monitoring	47
4.3.6	Technická dokumentace	48
4.3.7	Číslování verzí	48
4.3.8	Aktualizace informačního systému.....	48
4.3.9	Automatizace procesů.....	49
4.4	Porovnání funkcí jednotlivých řešení.....	50

5	OPTIMALIZACE ŘEŠENÍ A EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ.....	51
5.1	Optimalizace	51
5.1.1	Porovnání návrhů na základě vlastních kritérií.....	51
5.2	Doporučený postup implementace	60
5.3	Ekonomické zhodnocení	60
5.3.1	Cena návrhu a časový plán	61
6	ZÁVĚR	64
	POUŽITÉ ZKRATKY	65
	SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	66
	Knihy a tištěné materiály	66
	Internetové zdroje	67
	REJSTRÍK	68
	Seznam obrázků.....	68
	Seznam tabulek	68
	Seznam grafů	69

Úvod

V dnešní době se snad žádná firma neobejde bez moderního informačního systému. Smyslem používání těchto systémů je zefektivnit práci a ušetřit náklady. Informační systémy mají řadu podob, od obyčejné kartotéky až po vysoce složité a komplexní systémy, které dokáží řídit výrobu ve velkých továrnách, jako je třeba výroba automobilů.

Informační systém, který budu analyzovat je velmi specifický jak svojí povahou, funkcí i prostředím, kde se používá. Není to klasický informační systém výrobního - prodejního typu, ale jedná se několik dílčích systémů, které se chovají navenek jako celek a které slouží k zajištění provozu firmy.

Tato práce bude přínosná pro firmu Web4Soft Internet s.r.o. kde bude uplatněno navrhované a optimalizované řešení pro nasazení nového - modifikovaného informačního systému, který by se měl nemalou částí podílet na zlepšení efektivity práce.

Současný systém bude hodnocen pomocí SWOT analýzy ICT, představené návrhy budou hodnoceny podle vlastních zvolených kritérií s ohledem na současný stav a možnosti firmy, která nyní investuje nemalé prostředky do rozvoje optické sítě.

1 Cíl práce

Cílem práce je analýza stávající situace ve firmě a návrh řešení, které zrychlí a zjednoduší evidenci zákazníků a dalších potřebných náležitostí spojených s poskytováním služeb. V návrzích změn se především podrobněji zaměřím na propojení stávajících systémů a na zjednodušení administrace. Součástí práce je porovnání s ostatními systémy, a shrnutí přínosů a nákladů.

2 Analýza současného stavu

2.1 Představení společnosti

2.1.1 Základní informace o firmě

Společnost vznikla převedením fyzické osoby na právnickou v září 2009. Na založení se podíleli dva společníci se stejným vkladem a se stejným postavením ve společnosti – jednatel a majitel.

Web4Soft Internet s.r.o. je jedním ze 3 regionálních poskytovatelů internetu v bývalém okrese Jeseník. Poskytuje internet pomocí bezdrátových a optických technologií.

Společnosti vznikla převodem z fyzické osoby, od které odkoupila veškerý majetek a převzala veškerá práva a povinnosti. Firma fakturuje služby měsíčně, a tak pracuje s velkým obrátem peněz, které slouží k financování investic do rozvoje nových částí sítě a zvyšování propustnosti už vybudovaných částí.

V roce 2006 se ještě jako fyzická osoba podílela na realizaci internetového připojení pro mikroregion Žulovsko – sdružení měst a obcí. Tento projekt byl dotován z fondů EU.

2.2 Obchodní prostředí firmy

Firma působí v okrese Jeseník, který je jeden z nejmenších bývalých okresů, co se týká počtu obyvatel. V tomto okrese je také jedna z největších nezaměstnaností v celé republice. Přední pozice obsazuje i ve srovnání o nejmenší průměrný plat v ČR. Tato situace je zejména způsobena špatnou dopravní dostupností. Veškeré spojení do bývalého okresu vede přes pohoří Jeseníků a v zimním období se díky různým

sněhovým kalamitám může cesta protáhnout i na celý den. Z těchto faktorů plyne malá kupní síla, která nemá dostatek finančního kapitálu.

2.2.1 Konkurenční prostředí firmy

Přímé konkurenční prostředí firmy tvoří dvě firmy, které podnikají ve stejné oblasti, ale jedna z nich je subodběratelem větší internetové konektivity pro své zákazníky a nedá se o ní tak úplně hovořit jako o konkurenci. Dále zde na trhu působí větší nadregionální firmy jakožto celorepublikoví poskytovatelé internetu, tj. O2 a České Radiokomunikace a všichni mobilní operátoři.

Mezi hlavní výrobní zdroje patří samotná konektivita do internetu, která je nakupována za velkoobchodních podmínek od společnosti O2 a v současnosti přesahuje hodnotu 200Mbit/s. Bohužel výběr těchto zdrojů je značně omezen, protože zde není možnosti jiné volby kvůli geografickému prostředí. Žádná z jiných velkých společností (ČEZ, ČD, Radiokomunikace), které provozují po celé republice optické spoje pro datové přenosy, nemá do okresu Jeseník natažený spoj. Je zde alternativa přes rádiové spojení od Českých radiokomunikací, ale toto připojení nedosahuje takové kvality a propustnosti jako optické.

2.3 Používané informační technologie ve firmě

2.3.1 Používaný hardware pro provoz sítě

Jednotlivé segmenty sítě se dají jednoduše rozdělit na 3 části:

Metalické segmenty sítě

Metalické části sítě se nachází v sídle firmy, kde jsou umístěny všechny hlavní servery a routery, a také u všech klientů. Jedná se především o kabelové rozvody vedené kroucenou dvojlinkou – známé pod označením UTP. Dále sem patří různé rozbočovače.

Optické segmenty sítě

Optický segment je tvořen optickými kabely, které jsou umístěné buď samostatně v zemi, nebo tzv. „zafouknuté“ do mikrotrubiček, které byly předtím položeny do země. Současná optická síť je tvořena dvěma zcela oddělenými a dosud nepropojenými částmi ve městě. Do budoucna je v plánu tuto síť rozšířit.

Bezdrátový tzv. wifi segment sítě

Bezdrátová síť se podílí největším dílem na přenesené kapacitě a zatím tvoří nejdůležitější infrastrukturu sítě. Jsou použita zařízení, která pracují v pásmech 2,4 GHz, 5GHz a 10GHz.

2.3.2 Používaný hardware v kancelářích firmy

Počítače „PC“ pro provoz běžných kancelářských aplikací, switche, NAS server. Každý z PC je připojen do firemní sítě. Celá firemní síť je pak připojena přes router do internetu.

2.3.3 Používaný software pro provoz sítě

Software používaný na serverech

Na serverech jsou instalované Linuxové distribuce Slackware a Ubuntu Server Edition.

Primární server se stará o poskytování základních služeb pro provoz sítě:

- DNS Server + cache
- Mail server (příchozí a odchozí pošta, přístup přes webmail)
- MySQL server – poskytuje úložiště dat pro informace ohledně provozu sítě a informace o zákaznících a jejich paušálech.
- WWW server – poskytuje komunikační okno pro zobrazení informací z databáze.
- software pro sběr dat – probíhá jednak pomocí vlastní aplikace napsané v C a také pomocí protokolu SMNP.

- Sekundární server – slouží převážně jako www server.

Software používaný na routerech a klientských zařízeních

Software je postaven na bázi Linuxu. Na páteřních routerech a některých klientských zařízeních, kde je více klientů v tzv. „pod jednou střechou“, se používá licencovaná upravená verze – Mikrotik pocházející z Litvy. Další část klientského zařízení tvoří tzv. „domácí wifi routery“, např. značky TP Link. Tyto wifi routery se používají u klientů, kteří mají samostatné připojení, např. v rodinném domě.

2.3.4 Používaný software v kancelářích firmy

Operační systém je tvořen skupinou Windows produktů od firmy Microsoft a to konkrétně ve verzích Windows XP, Windows Vista a v současné době nejnovější verzí Windows 7. Na těchto operačních systémech je jako tzv. „kancelářský balík“ instalován Open Office.

2.4 Analýza současného IS

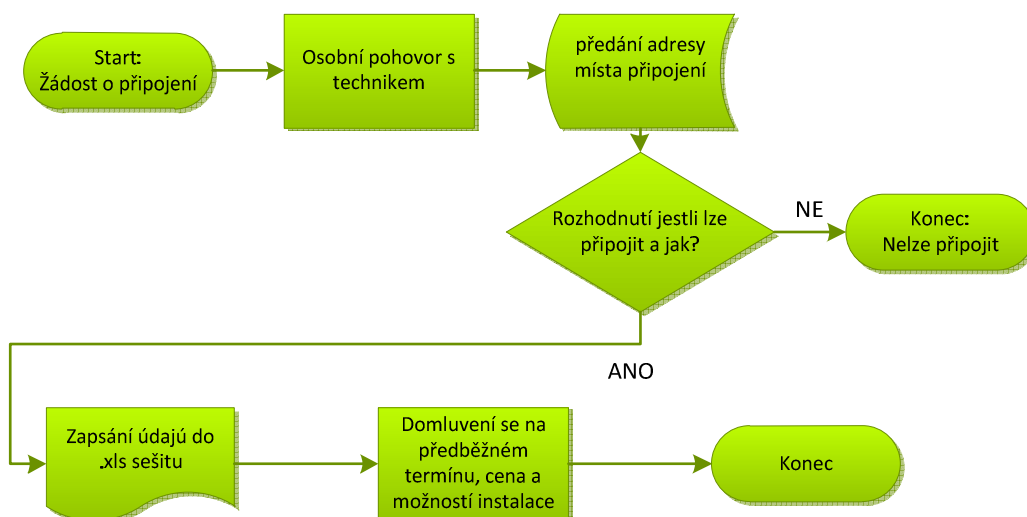
Současný informační systém je tvořen několika samostatně oddělenými programy, které běží na různých platformách Windows a Linux.

2.4.1 Identifikace hlavních procesů ve firmě

Mezi hlavní procesy ve firmě patří tyto:

Proces registrace nového zákazníka

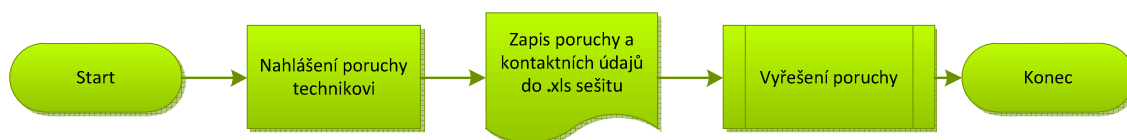
Proces registrace nového zákazníka probíhá tak, že klient ve většině případů přijde na firmu, kde projeví zájem o zřízení internetové přípojky. Předá údaje o bydlišti. Technik si tyto údaje převezme a zjistí, jestli se jedná o připojení klienta v budově, kde je vícero účastníků a zda lze zákazníka připojit. Poté poskytne informace zákazníkovi ohledně termínu, možnosti a ceny instalace.



Obrázek 1 – Registrace nového zákazníka: zdroj vlastní

Proces nahlášení poruchy u zákazníka

Zákazník nahlašuje poruchu ve většině případů telefonicky, občas přijde osobně. Technik tuto poruchu zaznamená a prověří ji. Přitom si vezme od zákazníka telefonní číslo, zjistí, jak se porucha projevuje a zapíše ji do speciálního sešitu v Open Office – (obdoba sešitu z aplikace MS Excel). Poté se porucha řeší a proces je ukončen.



Obrázek 2 - nahlášení poruchy u zákazníka: zdroj vlastní

Proces fakturace služeb zákazníkovi

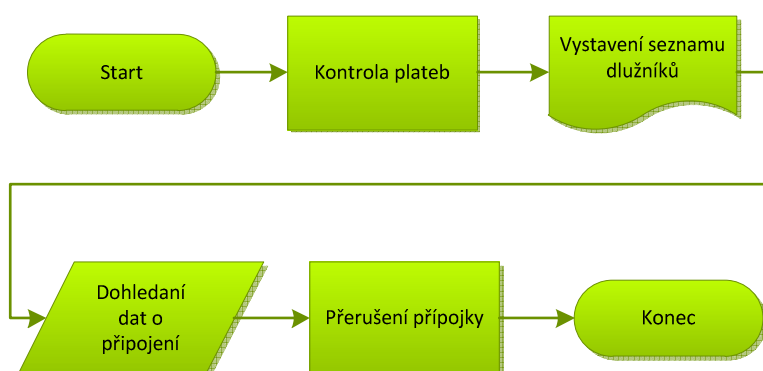
Fakturace se tvoří v samotné webové části IS. Jedná se o neautomatizovaný proces, kde uživatel vygeneruje faktury za daný měsíc. Tyto faktury se vyexportují do textového souboru, který se následně ručně neimportuje do účetního programu.



Obrázek 3 – fakturace služeb zákazníkovi: zdroj vlastní

Proces přerušení služby zákazníkovi

Účetní pravidelně kontroluje příchozí platby za vystavené faktury zákazníkům pomocí účetní aplikace, která přehledně zobrazuje seznam dlužníků. Jestliže zákazník dluží 3 faktury a více, je vytvořen list o přehledu dlužných částek a tento list je předán technikovi. Technik dohledá technické údaje o připojení klienta a provede přesměrování veškerého jeho připojení na www servery na speciální stránku, kde se dozví, že byl odpojen.



Obrázek 4 – přerušení služby zákazníkovi: zdroj vlastní

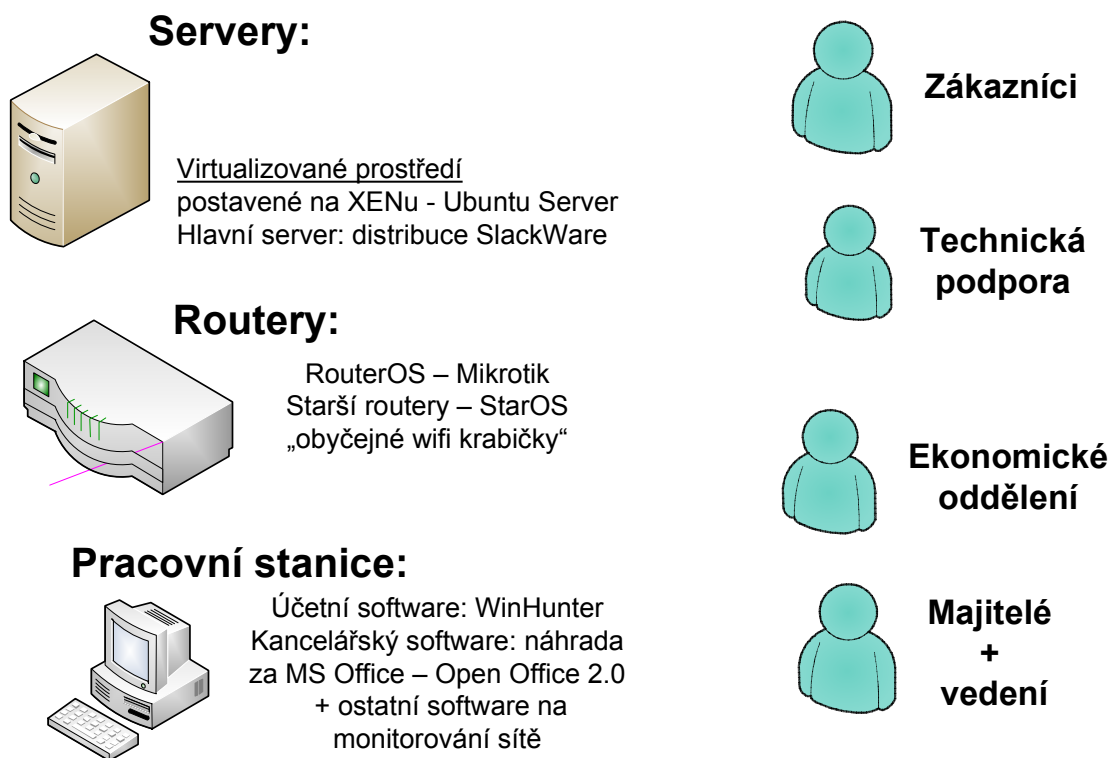
2.4.2 Ostatní procesy ve firmě

Ostatní procesy, které se ve firmě vyskytují:

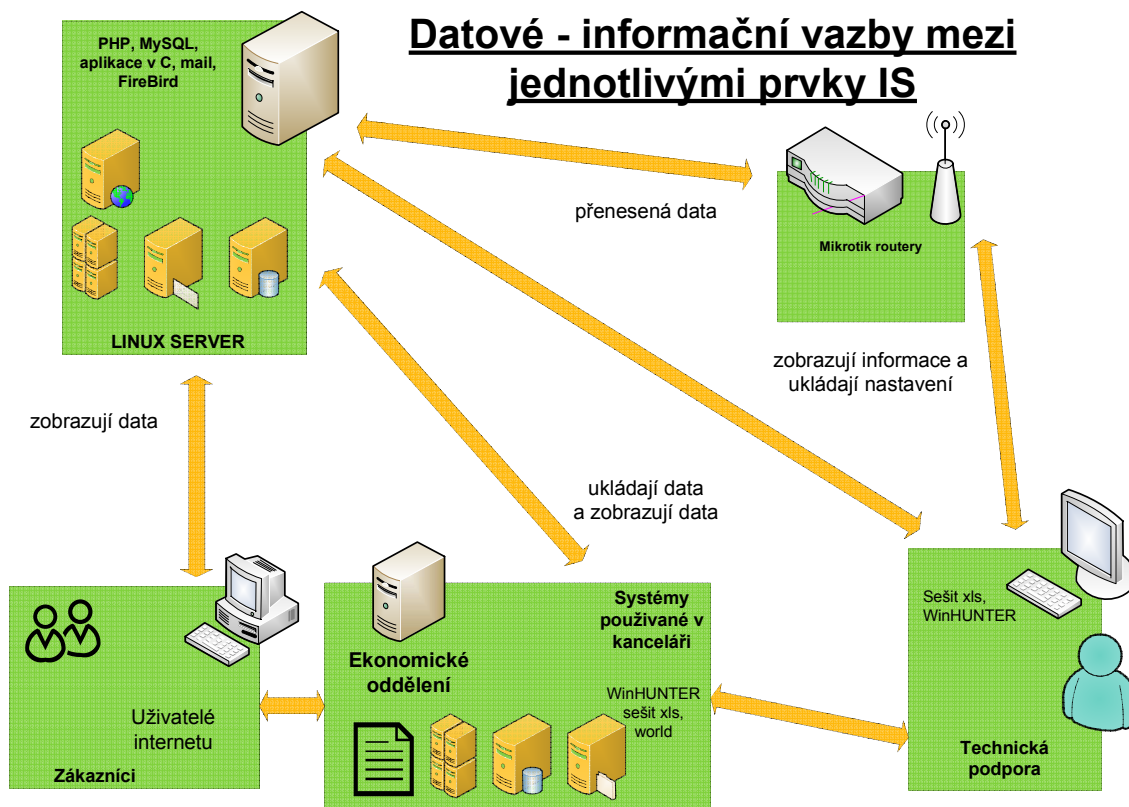
- Vlastní instalace zařízení u zákazníka
- Vylepšení (upgrade) stávajícího zařízení
- Instalace nových přístupových bodů

Tyto procesy jsou velice individuální a specifické a jejich průběh je vždy jiný, proto je zde nepopisují.

2.4.3 Složení stávajícího IS



Obrázek 5 – složení stávajícího IS: zdroj vlastní



Obrázek 6 – datové informační vazby mezi prvky IS: zdroj vlastní

Obrázek č. 6 zobrazuje informační a datové vazby mezi jednotlivými prvky IS. Všechny prvky IS spolu komunikují na přímo. Například změna parametrů připojení u zákazníka vyžaduje interakci v dokumentu se zákazníky, webové části IS a na samostatných routerech.

2.4.4 Umístění uložených informací

Informace používané pro chod firmy jsou uloženy na různých místech v různých aplikacích.

Tabulka 1: Umístění uložených informací

Druh informace	Aplikace	Formát	Bližší popis
Jméno a příjmení zákazníka Adresa zákazníka Číslo smlouvy zákazníka Kontakt na zákazníka Aktuální částka paušálu	Open Office	.ods sešit	Hlavní dokument, který slouží zároveň jako kontrola evidence zákazníků. Tento dokument by se dal označit jako přežitek, z prvopočátků firmy.
Jméno a příjmení zakazníka Kontakt na zakazníka Údaje o paušálech Údaje o fakturách Údaje o přenesených datech	MySQL	Databáze na Linuxovém serveru	Současná verze webové aplikace IS
Jméno a příjmení zakazníka Kontakt na zákazníka Popis závady Jestli je závada odstraněna	Open Office	ods sešit	Pomocný sešit, kde se chronologicky zaznamenávají všechny opravy a jejich vyřešení.
Jméno a příjmení zákazníka Dodatečné označení počítače Mac adresa počítače Rychlost zákazníka	Mikrotik	Uloženo v konfiguraci	Konfigurace nastavení jednotlivých routerů

Zdroj: vlastní

Tabulka č. 1 přehledně zobrazuje jak, kde a jaké informace jsou uloženy. Z této tabulky je patrné, že informace jsou ukládány duplicitně.

2.5 Shrnutí SWOT analýzy ICT

2.5.1 Interní faktory ICT

Slabé stránky

- systém je bez jakýkoliv vazeb a propojení
- některá data se ukládají vícekrát a je těžké je udržet přehledné a efektivně dostupné
- některé kroky pro dokončení procesu jsou zdlouhavé a daly by se zefektivnit
- roztržitost systému vyžaduje delší čas na zorientování, jak to všechno funguje
- chybí systém na ukládání záznamů o spojení
- neefektivní zálohování dat a údajů – ztráta dat na routeru

Silné stránky

- postavený převážně na opensource technologiích
- jednoduchá webová aplikace – součást systému
- část IS pracuje v režimu klient – server
- dá se modifikovat podle potřeb
- aktualizace systému

2.5.2 Externí faktory ICT

Příležitosti

- dá se modifikovat a upravovat podle potřeb
- možnost přizpůsobení systému firemním procesům a naopak
- vyrovnat se v kvalitě služeb největším konkurentům – celorepublikovým poskytovatelům připojení
- snížení nákladů

Hrozby

- zadání chybných hodnot do systému ze strany zakazníků
- používání neaktuálního software, vývoj software v používaných routerech jde neustále dopředu
- zhoršení konkurenceschopnosti díky administrativní zátěži a neefektivnosti při práci s informacemi
- snižující se poptávka po novém připojení, která je způsobena nasycením trhu

2.5.3 Stanovení závěrů a požadavků:

Zásadní oblasti, ve kterých by mělo dojít ke zlepšení:

- Chybí evidence použitého hardware u klientů, kde je více účastníků
- Některé firemní procesy by se daly zjednodušit a ušetřit tak čas a náklady
- Některé informace zákazník předává vícekrát
- Chybí evidence spojení podle vyhlášky
- Chybí ukládání technické dokumentace
- Některé informace nejsou dostupné vždy a včas, popřípadě se nedají zapsat, protože se ukládají do .xls sešitu, se kterým nemůže pracovat současně víc lidí

2.6 Slovní pojmy

Switch

Jedná se o cizí název pro síťový rozbočovač, pracují ve fyzické vrstvě (či ve vrstvě 1 modelu OSI) a sledují přenosy na jednom ze svých portů RJ-45. Když jsou přijata přenášená data nebo signál, rozbočovač je zesílí, přechází a následně odešle do všech ostatních portů, ke kterým je pracovní stanice nebo server připojen. Protože je rozbočovač zesilovacím zařízením, může být každá připojená pracovní stanice v maximální vzdálenosti 100 metrů od rozbočovače.¹

Server

Server je v informatice obecné označení pro počítač, který poskytuje nějaké služby nebo počítačový program, který tyto služby realizuje. V unixových systémech je označován jako démon (anglicky daemon), v Microsoft Windows pak jako služba (anglicky service).

NAS server – Network Area Storage

Jedná se o speciální server pro síťové úložiště pro malé a střední firmy. Server sdílí data nejčastěji přes protokol windows sdílení. Tyto servery obsahují i raid pole pro bezpečné uložení dat.

Router

Router (směrovač) je v počítačových sítích aktivní síťové zařízení, které procesem zvaným routování přeposílá datagramy směrem k jejich cíli. Routování probíhá na třetí vrstvě referenčního modelu ISO/OSI (síťová vrstva).

Ip adresa

IP adresa je v informatice číslo, které jednoznačně identifikuje síťové rozhraní v počítačové síti, která používá IP (internetový protokol). V současné době je nejrozšířenější verze IPv4, která používá 32bitové adresy zapsané dekadicky po

¹ BIGELOW, Stephen J. *Mistrovství v počítačových sítích: správa, konfigurace, diagnostika a řešení problému*. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2004. 990 s. ISBN 80-251-0178-9.

jednotlivých oktetech (osmicích bitů), například 192.168.0.1. Z důvodu nedostatku IP adres bude nahrazen protokolem IPv6, který používá 128bitové IP adresy.

Mac adresa

MAC adresa (z anglického „Media Access Control“) je jedinečný identifikátor síťového zařízení, který používají různé protokoly druhé (spojové) vrstvy OSI. Je přiřazována síťové kartě NIC bezprostředně při její výrobě (u starších karet je přímo uložena do EEPROM paměti), a proto se jí také někdy říká fyzická adresa, nicméně ji lze dnes u moderních karet dodatečně změnit. Ethernetová MAC adresa se skládá ze 48 bitů a podle standardu by se měla zapisovat jako tři skupiny čtyř hexadecimálních čísel (např. 0123.4567.89ab), mnohem častěji se ale píše jako šestice dvojčíferných hexadecimálních čísel oddělených pomlčkami nebo dvojtečkami (např. 01-23-45-67-89-ab nebo 01:23:45:67:89:ab). Při převodu na 48bitové číslo se převede každá šestnáctková dvojice na dvojkové číslo (např. 01h = 00000001, 23h = 00100011 atd.).

MAC adresa přidělená výrobcem je vždy celosvětově jedinečná. Z hlediska přidělování je rozdělena na dvě poloviny. O první polovinu musí výrobce požádat centrálního správce adresního prostoru a je u všech karet daného výrobce stejná (či alespoň velké skupiny karet, velcí výrobci mají k dispozici několik hodnot pro první polovinu). Výrobce pak každé vyrobené kartě či zařízení přiřazuje jedinečnou hodnotu druhé poloviny adresy. Jednoznačnost velmi usnadňuje správu lokálních sítí – novou kartu lze zapojit a spolehnout se na to, že bude jednoznačně identifikována.

DHCP

DHCP (anglicky Dynamic Host Configuration Protocol) je v informatice aplikační protokol z rodiny TCP/IP. Používá se pro automatické přidělování IP adres jednotlivým osobním počítačům v počítačových sítích, čímž zjednodušuje jejich správu.

DHCP protokol umožňuje prostřednictvím jediného DHCP serveru nastavit všem stanicím sadu parametrů nutných pro komunikaci v sítích používajících rodinu protokolů TCP/IP včetně parametrů doplňujících a uživatelsky definovaných. Významným způsobem tak zjednodušuje a centralizuje správu počítačové sítě (například při přidávání nových stanic, hromadné změně parametrů nebo pro skrytí technických detailů před uživateli). DHCP servery mohou být sdruženy do skupin, aby

bylo přidělování adres odolné vůči výpadkům. Pokud klient některým parametrem nerozumí, ignoruje je.

Wifi

Wi-Fi (nebo také Wi-fi, WiFi, Wifi, wi-fi, wifi) je standard pro lokální bezdrátové sítě (Wireless LAN, WLAN) a vychází ze specifikace IEEE 802.11. Název původně neměl znamenat nic, ale časem se z něj stala slovní hříčka vůči Hi-Fi (tzn. analogicky k high fidelity – vysoká věrnost), která by se dala chápat jako zkratka k wireless fidelity (bezdrátová věrnost).

Původním cílem Wi-Fi sítí bylo zajišťovat vzájemné bezdrátové propojení přenosných zařízení a dále jejich připojování na lokální (např. firemní) síť LAN. S postupem času začala být využívána i k bezdrátovému připojení do sítě Internet v rámci rozsáhlejších lokalit a tzv. hotspotů. Wi-Fi zařízení jsou dnes prakticky ve všech přenosných počítačích a i v některých mobilních telefonech. Úspěch Wi-Fi přineslo využívání bezlicenčního pásma, což má negativní důsledky ve formě silného zarušení příslušného frekvenčního spektra a dále častých bezpečnostních incidentů.

Informační systém

Obecně přijatá definice charakterizuje systém jako množinu prvků a vazeb. Prvky systémů na dané úrovni rozlišení chápeme jako nedělitelné. Vazby mezi prvky představují jednosměrné nebo obousměrné spojení mezi nimi. Systém se vyznačuje vstupními a výstupními vazbami, pomocí kterých získává informace z okolí a jiné informace do okolí předává. Na systémy, které zkoumáme, nahlížíme zpravidla z hlediska toho, jak komunikují se svým podstatným okolím, jaké tedy mají cílové chování.²

Databáze

Databáze (neboli datová základna) je určitá uspořádaná množina informací (dat) uložená na paměťovém médiu. V širším smyslu jsou součástí databáze i softwarové

² VYMĚTAL, Dominik. Informační systémy v podnicích : teorie a praxe projektování. Vyd. 1. Praha : Grada Publishing a.s., 2009. 142 s. ISBN 978-80-247-3046-2.

prostředky, které umožňují manipulaci s uloženými daty a přístup k nim. Tento software se v české odborné literatuře nazývá systém řízení báze dat (SŘBD). Běžně se označením databáze – v závislosti na kontextu – myslí jak uložená data, tak i software (SŘBD).

NetFlow

NetFlow je otevřený protokol vyvinutý společností Cisco Systems, určený původně jako doplňková služba k Cisco směrovačům. Jeho hlavním účelem je monitorování síťového provozu na základě IP toků, které poskytuje administrátorům i manažerům podrobný pohled do provozu na jejich síti v reálném čase. Proto tvoří důležitou a nepostradatelnou součást zabezpečení každé počítačové sítě a je užitečný pro ISP (Internet Service Providers - poskytovatelé připojení), kteří na základě NetFlow statistik mohou svým zákazníkům účtovat ceny služeb v závislosti na množství přenesených dat. S pomocí NetFlow statistik lze odhalovat vnější i vnitřní incidenty, úzká místa v síti, dominantní zdroje provozu, efektivněji plánovat budoucí rozvoj sítě, sledovat, kdo komunikoval s kým, jak dlouho a s pomocí kterého protokolu.³

Mikrotik

MikroTik (ve světě známá zejména jako MikroTik) byla založena v roce 1995 k vývoji a prodeji bezdrátových systémů zejména pro ISP. Nyní poskytuje bezdrátové systémy pro internetovou konektivitu v mnoha zemích po celém světě. Společnost se nachází v Lotyšsku.

MikroTik je známý zejména díky svému operačnímu systému MikroTik RouterOS, ale nabízí také jiné produkty a řešení.⁴

³ WIKIPEDIA. [online]. 2010. [cit. 2010-12-04]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Netflow>

⁴ WIKIPEDIA. [online]. 2010. [cit. 2010-12-04]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Mikrotik>

3 Teoretická východiska a nové poznatky z literatury

3.1 Informační systém

Informační systém lze definovat jako soubor lidí, metod a technických prostředků zajišťujících sběr, přenos, uchování, zpracování a prezentaci dat s cílem tvorby a poskytování informací dle potřeb příjemců informací činných v systému řízení.⁵

Informační systém se skládá z následujících komponent:

- technické prostředky (**hardware**) - počítačové systému různého druhu a velikostí, doplněné o potřebné periferní jednotky, které jsou v případě potřeby propojeny prostřednictvím počítačové sítě a napojeny na diskový subsystém pro práci s velkými objemy dat
- programové prostředky (**software**) - tvořené systémovými programy řídícími chod počítače, efektivní práci s daty a komunikaci počítačového systému s reálným světem a programy aplikačními řešeními určité třídy úloh určitých tříd uživatelů
- organizační prostředky (**orgware**) - tvořené souborem nařízení a pravidel definujících provozování a využívání informačních systémů a informačních technologií
- lidská složka (**peopleware**) - řešení otázky adaptace a účinného fungování člověka v počítačovém prostředí, do kterého je vřazen
- reálný svět (informační zdroje, legislativa, normy) - kontext informačního systému.

Má-li být informační systém firmy či instituce efektivní, pak nesmí být při jeho vývoji zanedbána žádná z jeho složek.⁶

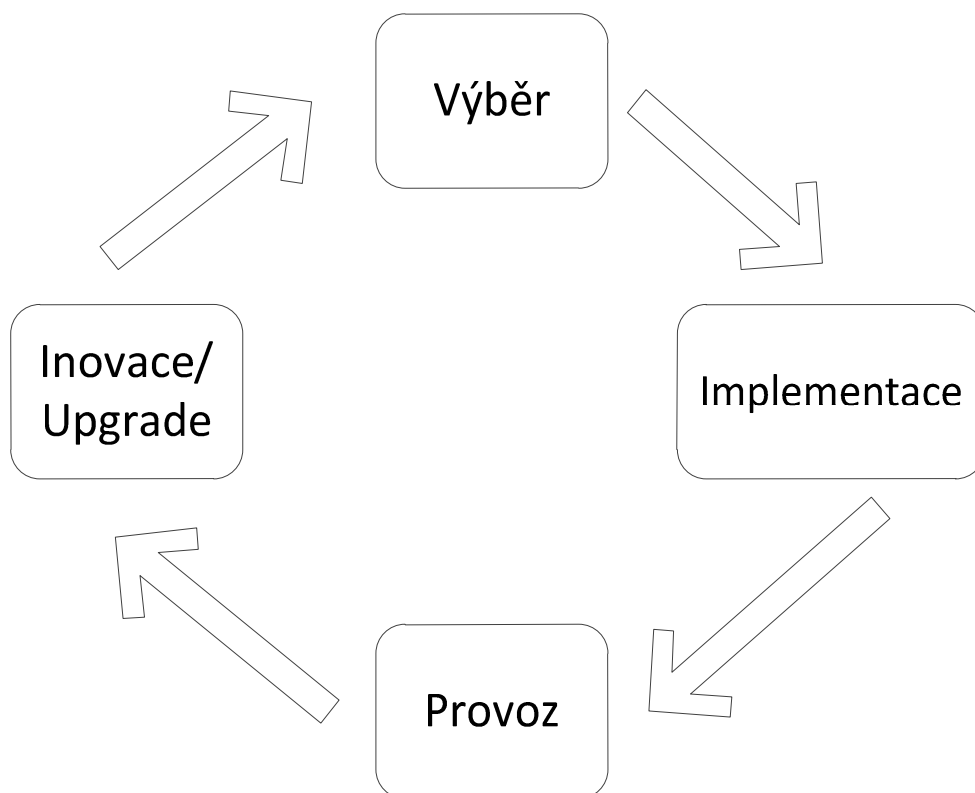
⁵ MOLNÁR, Z. *Moderní metody řízení informačních systémů*. 1992. ISBN 80-85623-07-2.

⁶ TVRDÍKOVÁ, M. *Aplikace moderních informačních technologií v řízení firmy: Nástroje ke zvyšování kvality informačních systémů*. 1. Vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2008. 173 s., ISBN 978-80-247-2728-8

3.1.1 Životní cyklus podnikového informačního systému

Nebylo by zcela správné předpokládat, že uvedením IS do provozu by bylo vše podstatné vykonáno. Z obecnějšího pohledu mají podnikové IS svůj životní cyklus, a mohou mnohdy představovat soubor více, často nehmotných, výrobků dílčích celků a jednotlivých částí.

Životní cyklus informačního systému z hlediska podniku lze rozčlenit do čtyř základních fází, které znázorňuje schéma na obrázku.⁷



Obrázek 7 – životní cyklus IS zdroj: Basl

⁷ BASL, J. *Podnikové informační systémy: Podnik v informační společnosti*. 2. vyd. Praha:Grada Publishing a.s., 2008. 144 s., ISBN 978-80-247-2279-5

3.1.2 Inovační tendence v podnikových IS

Situace podnikových IS, ve které se v současné době nacházíme, je odlišná od té, která panovala v letech devadesátých. Objevily se nové technologie, nově byly koncipovány aplikace a služby IS i podnikové modely, které vznikly díky ICT.

Tabulka 2: Odlišnosti v účelu a způsobu nasazení podnikových IS

	Dříve	Nyní
Vývoj podnikových aplikací	<ul style="list-style-type: none">▪ IS byly vyvíjeny, často jako pilotní aplikace pro nové zákazníky▪ Nová funkcionality IS zvyšovala jejich potenciál na trhu.	<ul style="list-style-type: none">▪ IS jsou rozvíjeny již jako řešení pro skupinu stávajících zákazníků▪ IS začíná zahrnovat i nezanedbatelné množství nadbytečného kódu.▪ Nové tendence směřují v využití přístupů typu SOA, SaaS a open source.
Implementace podnikových aplikací	<ul style="list-style-type: none">▪ Implementace IS byly prováděny více méně stylem budování na „zelené louce“▪ Pozornost byla soustředěna na projekt zprovoznění aplikace	<ul style="list-style-type: none">▪ Implementace IS musejí více respektovat stávající portfolio aplikací. Roste důležitost požadavků na snadný a nenákladný provoz.▪ Provedené inovace IS mohou být limitovány technologickými, organizačními a znalostními tendencemi ke konzervaci stávajícího

		stavu procesů, dat a integrovaných aplikací
Přínosy implementace podnikových IS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Přínosem implementace IS byly pozitivní změny podnikových procesů a uspořádání podnikových dat. Převažoval technický pohled na projekt 	Prosazuje se business přínos aplikace pro podnik a jeho postavení na trhu.
Uživatelé podnikových aplikací	Pro provedení implementace a zajištění obsluhy IS byla potřebná značná osvěta a školení uživatelů i managementu.	<p>Uživatelé jsou již znalí ovládání IS, mnohdy si však stále zachovávají původní návyky a chování osvojené před zavedením IS.</p> <p>Snaha o zefektivnění užívání aplikací IS vede k jejich definování formou služeb podporujících cíle podniku</p>

Zdroj: Basl

3.2 Radius

(Remote Authentication Dial In User Service, česky Uživatelská vytáčená služba pro vzdálenou autentizaci) je AAA protokol (authentication, authorization and accounting, česky autentizace, autorizace a správa účtů) používaný pro přístup k síti nebo pro IP mobilitu. Může pracovat jak lokálně, tak i v roamingu.

Při připojení k poskytovateli Internetu pomocí vytáčeného připojení, DSL, nebo Wi-Fi je u některých poskytovatelů vyžadováno přihlašovací uživatelské jméno a heslo. Tato informace je poslána do takzvaného Network Access Server (NAS) zařízení přes Point-to-Point Protocol (PPP). Poté je předána RADIUS serveru přes RADIUS

protokol. RADIUS server ověří pravost informace použitím autentizačních schémat jako PAP, CHAP nebo EAP. Pokud je uživatelské jméno a heslo přijato, server autorizuje přístup k poskytovateli internetu a vybere IP adresu (popřípadě rozsah adres) a další parametry spojení, což mohou být např. L2TP přihlašovací údaje, doba, po kterou může být uživatel připojen, rychlost připojení, kterou může uživatel používat, nebo jiná omezení. RADIUS protokol neposílá hesla mezi NAS a RADIUS serverem v čistém textu (ani při použití s PAP protokolem), používá se MD5 hašování.

RADIUS server bude také upozorněn na spuštění nebo ukončení sezení, takže uživatel může platit přesně podle těchto RADIUS informací nebo mohou být tyto použity pro statistické účely. Tyto údaje mohou sloužit (při použití SIP přihlašovacích údajů z koncového VoIP zařízení) k účtování hovorů.

RADIUS byl původně vyvinut společností Livingston Enterprises pro jejich PortMaster série Network Access Servers a později (1997) zveřejněny jako RFC 2058 a RFC 2059 (současné verze jsou RFC 2865 a RFC 2866). Nyní existuje několik komerčních a open-source RADIUS serverů. Vlastnosti se liší, ale většina umožňuje dohledávat uživatele v textových souborech, LDAP serverech, různých databázích a podobně. Účtovací informace se mohou zapisovat do textových souborů, různých databází, přeposílat na externí servery a podobně. SNMP je často používáno pro vzdálené monitorování. RADIUS proxy servery jsou používány pro centrální správu a mohou přepisovat RADIUS pakety za běhu (z bezpečnostních důvodů, nebo pro překlady mezi dialekty jednotlivých výrobců).

RADIUS je jako autentizační protokol běžně používán v IEEE 802.1x bezpečnostním standardu (často používán v bezdrátových sítích). I když nebyl RADIUS původně vytvořen pro autentizační metody v bezdrátových sítích, vylepšuje WEP zabezpečení ve spojení s ostatními bezpečnostními metodami jako EAP-PEAP.

RADIUS je rozšiřitelný a většina výrobců zařízení a software používají vlastní RADIUS dialekty.

DIAMETER protokol je plánován jako náhrada RADIUS. DIAMETER používá jako transportní vrstvu TCP zatímco RADIUS používá UDP.

Oficiálně přidělené čísla UDP portů pro RADIUS protokol jsou pro autentizaci 1812 a pro účtování 1813. Přesto některé implementace používají jako výchozí UDP porty 1645 resp. 1646 (například Cisco nebo Juniper)⁸

3.3 Vyhláška č. 485/2005 Sb.

Vyhláška se zabývá povinností provozovatele sítě poskytnout údaje o klientech a jejich spojení. Tyto údaje potřeba mít k dispozici, kdykoliv si to oprávněné orgány vyžádají.

Rozsah uchovávání provozních a lokalizačních údajů

(1) Právnická nebo fyzická osoba zajišťující veřejnou komunikační síť nebo poskytující veřejně dostupnou službu elektronických komunikací (dále jen "provozovatel") poskytuje orgánu oprávněnému k jejich vyžádání (dále jen "oprávněný orgán") touto vyhláškou vymezené provozní a lokalizační údaje (dále jen "údaje").

(4) U sítí elektronických komunikací s přepojováním paketů se uchovávají údaje o uskutečněné komunikaci

a) u služeb přístupu k síti s uvedením typu připojení, identifikátoru uživatelského účtu, identifikátoru zařízení uživatele služby, data a času zahájení připojení, data a času ukončení připojení, zájmových identifikátorů (například IP adresa, číslo portu), statusu události (například úspěch, neúspěch, řádné nebo mimořádné ukončení připojení), množství přenesených dat (v příchozím směru/v odchozím směru),

⁸ WIKIPEDIA. [online]. 2010. [cit. 2010-12-04]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/RADIUS>

b) u služeb přístupu ke schránkám elektronické pošty s uvedením identifikátoru zájmového uživatelského zařízení, uživatelského účtu, identifikátoru zprávy na poštovním serveru, data a času zahájení komunikace, adresy elektronické pošty odesílatele, adres elektronické pošty příjemců, identifikátoru protokolu elektronické pošty, množství přenesených dat, informace o použití zabezpečené komunikace,

c) u služeb přenosu zpráv elektronické pošty s uvedením identifikátoru zájmového uživatelského zařízení, identifikátoru serveru elektronické pošty, data a času zahájení komunikace, adresy elektronické pošty odesílatele, adres elektronické pošty příjemců, identifikátoru protokolu elektronické pošty, množství přenesených dat, informace o použití zabezpečené komunikace,

d) u serverových služeb s uvedením identifikátoru zájmového uživatelského zařízení, identifikátoru uživatelského účtu, data a času požadavku na službu, veškerých identifikátorů serveru (zejména IP adresa, úplné doménové jméno FQDN), požadovaných identifikátorů URI nebo typu služby, dodatečných parametrů identifikátorů URI nebo služby, použité služby, množství přenesených dat, metody a statusu požadavku na službu,

e) u dalších služeb elektronických komunikací (zejména u služeb typu chat, usenet, instant messaging a IP telefonie) s uvedením veškerých identifikátorů komunikujících stran, transportního protokolu, data a času zahájení komunikace, data a času ukončení komunikace, použité služby, množství přenesených dat.

3.4 Atributy kvality softwaru

Software má externí a interní znaky kvality. Externí vnímá uživatel produktu. Patří sem:

Bezchybnost. Jde o míru chyb ve specifikaci, návrhu a implementaci.

Použitelnost. Lehkost použití a délka zaučovací doby nezbytné k běžnému užití produktu.

Spolehlivost. Schopnost systému vykonávat požadované funkce za určených podmínek, kdykoli je to zapotřebí, s dlouhými přestávkami mezi poruchami.

Integrita. Míra obrany systému proti neautorizovanému nebo nevhodnému přístupu k programu a jeho datům.

Přizpůsobivost. Rozsah, v němž lze systém bez dodatečných modifikací použít v aplikacích nebo v prostředích, pro něž nebyl původně navržen.

Přesnost. Informace, do jaké míry je systém bez chyb, zejména s ohledem na kvantitativní výstupy. Přesnost se liší od bezchybnosti. Je to způsob určení, jak dobře vykonává systém svou práci, nikoli zda byl postaven bezchybně.

Robustnost. Pojem určující, jak dalece je systém schopen pokračovat v práci po zadání neplatného vstupu, ve stresových podmínkách, apod.

Udržitelnost. Tento atribut určuje míru jednoduchosti, s jakou můžete softwarový systém upravovat, s jakou jej můžete rozšiřovat o nové funkce, s jakou můžete zlepšovat jeho výkon či opravovat chyby.

Flexibilita. Určuje, do jaké míry můžete modifikovat systém pro jiné způsoby využití či pro jiné prostředí, než pro které byl původně navržen.

Přenositelnost. Určuje, jak dalece můžete systém upravit, aby fungoval v prostředí odlišném, než pro které byl původně navržen.

Znovupoužitelnost. Míra, podle níž lze již hotové části softwarového systému použít v jiných systémech.

Čitelnost. Míra jednoduchosti, s jakou můžete číst kód a především mu dobře porozumět na úrovni jednotlivých příkazů.

Testovatelnost. Míra, do jaké můžete testovat systém na úrovni jednotek nebo na úrovni celého systému. Míra, do jaké můžete ověřit, zda váš systém splňuje nastolené požadavky.

Srozumitelnost. Míra jednoduchosti, s jakou jste schopni systému porozumět nejen na organizační úrovni, ale také na úrovni jednotlivých příkazů zdrojového kódu.⁹

⁹ MCCONNELL, S. *Dokonalý kód: umění programování a techniky tvorby software*. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2005. 894 s. ISBN 80-251-0849-X

3.5 Způsoby zavádění informačních systémů do provozu

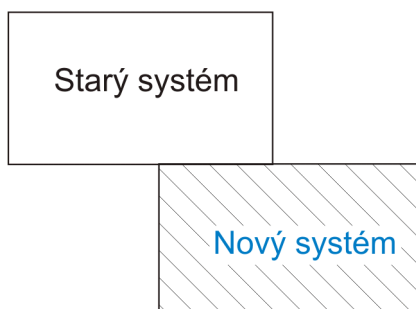
Zavedení nového IS je ve firmě vždy problémem. Proto pro úspěšnou realizaci tohoto zásadního kroku je nutná volba vhodného způsobu zavedení IS do rutinního provozu. Tato volba závisí od mnoha faktorů jako například:

- typ a funkce předchozího IS
- objem změn a způsobu ovládání IS
- připravenost jednotlivých pracovišť a pracovníků na zavedení IS
- a mnohé další.

Postupů pro zavádění IS do rutinního provozu je velké množství. Liší se od sebe rychlostí, zaváděcí metodou a pod. Mezi používané strategie patří podle

Souběžné zavádění

Informační systém je zaveden souběžně na všech pracovištích najednou. Tento postup je vhodné použít při zavádění jednodušších IS, které nevyžadují náběhovou fázi zavádění (složitá školení, konverzi dat z předchozích IS).



Obrázek 8 - Souběžné zavedení informačního systému

Pilotní zavádění

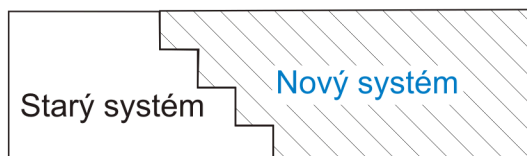
Informační systém se zavede na jednom pracovišti, které je na tuto činnost připraveno. Po zavedení probíhá ověřovací provoz a posléze zde probíhá zacvičování pracovníků ostatních pracovišť. Tento způsob je vhodný pro zavádění kvalitativně odlišných IS, které vyžadují rozsáhlé testování nového IS v provozních podmínkách. Toto pilotní zavádění umožňuje postupnou transformaci dat z předchozích IS. V závěru pilotní fáze dochází k zavádění IS na ostatní pracoviště, které jsou již připravena.



Obrázek 9 - Pilotní zavádění informačního systému

Postupné zavádění

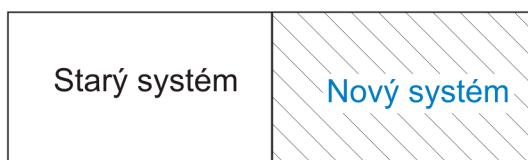
Zavádění IS na jednotlivá pracoviště probíhá postupně, bez pilotní fáze. Rychlost zavádění je závislá na připravenosti jednotlivých pracovišť a na složitosti IS. Tento způsob je vhodný pro takový systém, u kterého není nutné provozní ověřování (komerčně dodávaný IS, IS převzatý z podobně fungujících pracovišť).



Obrázek 10 - Postupné zavádění informačního systému

Nárazová strategie zavádění

Strategie zavádění, kde najednou ukončíme činnost jednoho IS a po nezbytně nutné pauze spustíme nový informační systém. Tento postup je riskantní, používá se tak, kde souběh IS není možný.



Obrázek 11 - Nárazová strategie zavedení informačního systému

V praxi však nastává nutnost kombinovat jednotlivé postupy. Nejčastější je kombinace postupu nárazového a postupného.¹⁰

¹⁰ MOLNÁR, Z. *Moderní metody řízení informačních systémů*. Praha: Grada, 1992. 347s. ISBN 80-85623-07-2

4 Návrh řešení

V této kapitole bych chtěl představit několik možných variant řešení, porovnat jejich přínosy a nedostatky. Nejdříve formuluji obecné požadavky a pak představím samotné varianty řešení.

4.1 Obecné požadavky

Tyto požadavky vyplývají z identifikovaných nedostatků, při SWOT analýze.

- Chybí evidence použitého hardware u klientů, kde je více účastníků.
- Některé firemní procesy by se daly zjednodušit a ušetřit tak čas a náklady
- Některé informace zákazník předává vícekrát
- Chybí evidence spojení podle vyhlášky
- Chybí ukládání technické dokumentace
- Některé informace nejsou dostupné vždy a včas, popřípadě se nedají uložit

Číslování verzí IS

Informační systém by měl být označen číselnou řadou, která by značila aktualizace a změny v systému.

Vedení dokumentace k IS

K systému by měla existovat dokumentace, která bude mít tyto náležitosti:

- úplná
- jasná
- výstižná

4.1.1 Oblast IS pro techniky a účetní

Webové prostředí pro techniky by mělo poskytovat komfortní přehled o tom, kde je zákazník připojený, jaké paušály používá, jaké má ip adresy, popřípadě jaké má aktuální přenesená data.

Evidence zákazníků

Evidence zákazníků, která se vede v sešitu aplikace open office (obdobu MS Excel), by se měla kompletně přemístit do webového prostředí informačního systému. Systém by měl rozlišovat typ zákazníka – nový nepřipojený, aktivní, neaktivní popřípadě další stavy.

Evidence IP adres

Stejně jako u evidence zákazníků, by se tyto informace měly přemístit do webového prostředí informačního systému, kde by zobrazovaly přesný přehled použitých adres a tím pádem by se velmi snadno rychle daly zjistit volné adresy, které se používají pro připojení zákazníka.

Evidence oprav

Evidence oprav by měla sloužit, nejenom k zapisování oprav, ale i k vyhodnocování poruchovosti zařízení, počtu zásahů u zákazníka atd.

Evidence zařízení

Použité zařízení by mělo být evidováno v přehledném uspořádání, měl by být uložen popis zařízení, místo kde se nachází a co se se zařízením dělo.

Technická dokumentace k zařízení

Technická dokumentace, která by měla obsahovat postupy nastavení nových zařízení a metodiky řešení různých problémů, které se v minulosti vyskytly. Tato dokumentace by měla mít možnost jednoduše a efektivně zobrazit svůj obsah.

4.1.2 Oblast IS pro zákazníky

Přehled o využití služeb

Zákazník by měl mít kompletní přehled o využívaných a placených službách. Popřípadě mít možnost vidět aktuální nabízené služby.

Přehled o zaplacených službách

Prostředí aplikace pro zákazníky by mělo zobrazovat aktuální informace o uhrazených a neuhrazených fakturách. Popřípadě o přerušených službách a z jakého důvodu.

Požadavky a dotazy

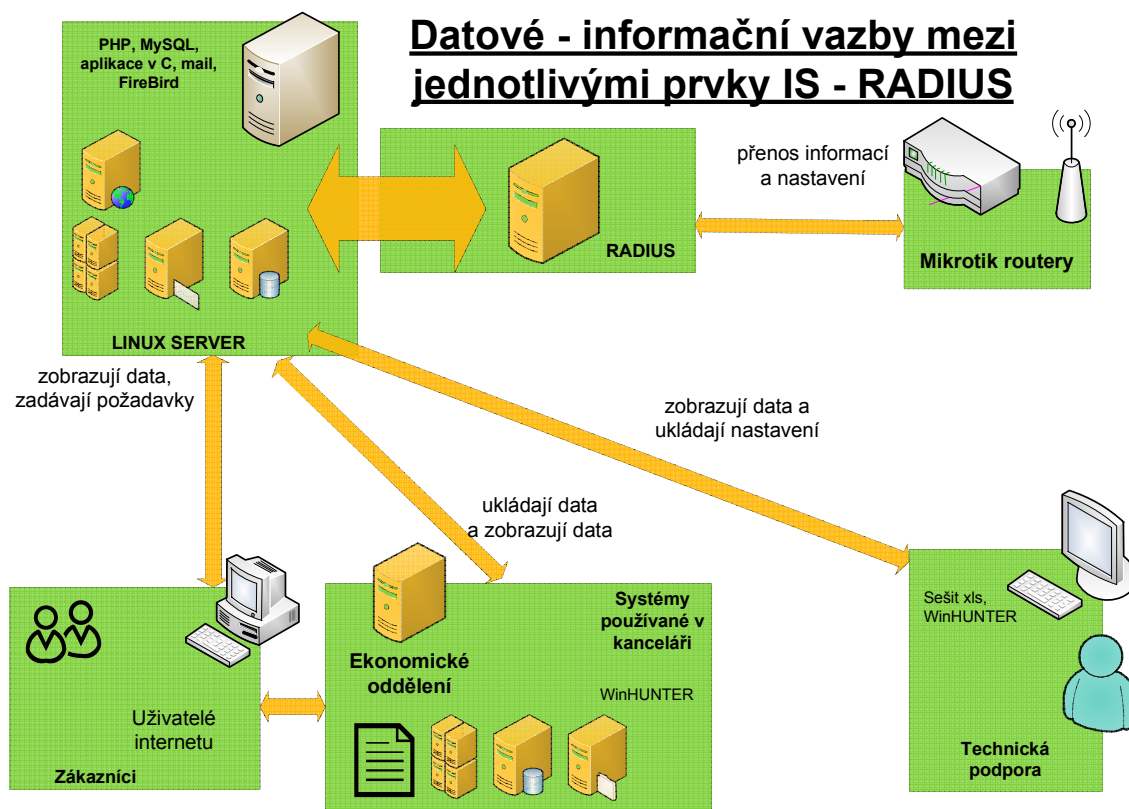
Nové služby a dotazy by měl mít zákazník možnost posílat přes elektronický formulář, který by poslal informativní email jednak technikům a jednak samotnému zákazníkovi. Požadavky a dotazy z tohoto formuláře by měli být autorizované tj. například, že klient už by nemusel podepisovat dodatek ke smlouvě při změně paušálu a měla by být dostupná evidence těchto požadavků.

4.1.3 Automatizace procesů

Určitou úsporu a efektivitu lze dosáhnout i automatizováním některých procesů. Hlavní požadavky na zlepšení by se daly formulovat takto:

- Snížení počtu ukládání, získávání a evidování stejných informací (např: údajů od zákazníka).
- Zjednodušení vypnutí zákazníků, kteří mají úhradu některých služeb v prodlení.

Hlavní změny celého systému se snaží vystihnout obrázek č.12. Mělo by dojít ke zrušení ukládání informací do kancelářských dokumentů. Veškeré informace se přesunou do webové aplikace.



Obrázek 12 – datové informační vazby mezi prvky IS po zavedení změn: zdroj vlastní

4.2 Řešení založené na použití hotového software třetích stran

Existuje několik různých aplikací - systému, většinou na bázi nějaké webové aplikace (php, perl), která komunikuje s databází a radius serverem. Tato sada programů běží na linuxovém serveru a tento server komunikuje s routery, které tvoří topologii sítě.

4.2.1 Návrh řešení č. 1 - ISP Admin

ISP Admin je komplexní informační systém, který pokrývá většinu potřeb internetových providerů.

ISP admin provádí automatické nastavení firewallů, shapingu, QOS. V současnosti plně podporuje routery se systémy Linux a Mikrotik. Aplikace dále podporuje poskytování internetu po rozvodech kabelové televize (CATV). V tomto případě systém zabezpečuje management CMTS i kabelových modemů. Na routerech mikrotik podporuje ISP admin automatické updaty firewallu, Mangle a QueueTree.

Jedná se o rozsáhlý projekt, který zajišťuje zejména:

- Administraci a celkovou správu sítě ISP
- Evidenci koncových klientů včetně vykreslování grafů jednotlivých klientů
- Správa klientských služeb, použitého materiálu, fotodokumentace, servisních zásahů, apod.
- Informační zprávy pro klienty s možností jejich hromadného rozeslání
- Správa smluv a dokumentů, zálohy a export uživatelů
- Sledování zařízení v síti a hlášení o jejich případném výpadku
- Nagios monitorovací systém
- Statistiky serveru (např. vytížení linky, CPU, paměti a další statistiky probíhajících procesů na serveru)
- Plánovací modul obsahuje podrobné možnosti plánování činnosti techniků pro jejich efektivní využití

Součástí systému je modul fakturace. Každý měsíc se provede automatické vystavení faktur všem klientům. Faktury jsou následně ve formátu PDF odeslány emailem. Systém kontroluje úhrady faktur podle importovaného bankovního výpisu a v případě prodlení úhrady automaticky provede pozastavení služby klienta.

Vystavené faktury je možné také exportovat do účetních systémů:

- POHODA
- Money S3
- MRP - DOS
- MRP/KS
- Helios
- Omega Cross
- MELZER profi
- nebo do textového souboru CSV

Modul fakturace umožňuje také vystavení samostatných faktur, řešení přeplateků, nedoplateků a zápočtů.

Každý klient má přístup do svého uživatelského portálu, kde má přehledně zobrazené vystavené faktury, úhrady, grafy přenesených dat a informace zasílané provozovatelem systému. Uživatelské rozhraní je nyní lokalizováno do pěti jazyků.

ISP admin celkově zjednodušuje a ulehčuje práci administrátorům sítě a umožňuje provádět správu i méně technicky zdatným uživatelům, například obchodním zástupcům, asistentům callcentra, sekretářkám a podobně. Díky systému ISP admin má poskytovatel okamžitě k dispozici veškeré dostupné informace o klientech, dříve řešených problémech, atd.¹¹

¹¹ ISP admin [online]. 2010. [cit. 2010-10-04]. Dostupné z WWW: <http://www.ispadmin.eu/>

Přínosy řešení

- Komplexní systém „skoro“ se vším všudy

Zápory řešení

- Chybí podpora pro ukládání hlaviček dat paketů
- Licencováno podle počtu klientů
- Velký zásah do stávající konfigurace routerů
- Nagios monitorovací program

4.2.2 Návrh řešení č. 2 - Middle ware

Tzv. Add-ON pro FreeRadius a nfDUMP – jedná se o software jedné sloveské firmy, která upravila a přizpůsobila běžné opensource nástroje.

Obsahuje:

- Service Management
- User Services Concentrator
- Radius Management
- Net Flow backup server

O tomto řešení není moc informací, tento projekt je poměrně nový a byl představen na mikrotik setkání v polsku tzv. MikroTik User Meeting v dubnu 2010.¹²

¹² Konference MUM - Radius - MikroTik UserManager VS FreeRadius and Net Flow logging how-to and resources [online]. 2010. [cit. 2010-17-05]. Dostupné z WWW: <http://mum.mikrotik.com/presentations/PL10/futureshop.pdf>

Přínosy řešení

- Efektivní řešení vyhlášky č. 485/2005 Sb.

Zápory řešení

- Nemá možnosti fakturace a zobrazení faktur
- Poměrně nová mladá aplikace
- Nelze evidovat opravy a požadavky

4.3 Návrh řešení č. 3 - vlastní řešení za použití stávajících technologií

4.3.1 Nasazení radius serveru

Jedním z nejpoužívanějších řešení pro autorizaci klientů se už dlouho používá Radius server. Umožňuje velice efektivně řídit komunikaci klientů, nastavovat rychlost a počítat přenesená data.

4.3.2 Úprava současné webové aplikace

Současný systém jehož hlavní částí je webová aplikace v php a mysql se dá modifikovat a provést v něm některé změny, které by umožnily ukládat informace o klientech a nastavení jejich služeb centrálně za pomoci radius serveru. Tento radius server se pomocí speciálního modulu napojí přímo na databáze MySQL. Modifikací dotazů se dosáhne toho, aby odpověď byla ve tvaru, kterému rozumí radius server. Tento radius server by měl splňovat požadavky vysoké dostupnosti. Proto by se měl zprovoznit ještě jeden záložní radius server, který by v případě výpadku prvního převzal úlohu hlavního a vyřizoval požadavky na autorizaci klientů. Záložní radius server by měl ležet na druhém samostatném hardware se svou vlastní databází MySQL. Aktuálnost této druhé databáze by měla zajišťovat tzv. „master-master“ replikace, kde oba MySQL servery si udržují stejná data v databázi.

Další úpravy by se měly týkat přímo vlastní webové aplikace, aby se do ní dali začlenit nově registrovaní zákazníci, nahlášené opravy a veškeré ostatní požadavky popsané v kapitole 4.1. Tyto úpravy se týkají hlavně struktury současné databáze a vlastního php kódu, který zprostředkovává výstupy a vstupy z databáze IS.

4.3.3 Zachytávání hlaviček paketů a jejich skladování

Pomocí služby Netflow na routech mikrotik se dají posílat hlavičky paketů na server, který tyto data zachytí a uloží do binárního formátu. Na serveru běží program pro zachytávání těchto paketů.

4.3.4 Bezpečnost

Informační systém by měl poskytovat základní řízení úrovně přístupu do jeho částí, aby byla zaručena kompletní bezpečnost aplikace. Tedy na základě identifikace uživatele by mělo dojít k přidělení určitých oprávnění. Dále by měl být k dispozici archiv změn nastavení, které se provedly pomocí IS a archiv přístupů do IS.

4.3.5 Monitoring

Současný systém monitoringu by se rozšířil o monitorování dostupnosti pomocí jedné firmy, která se zabývá monitorování www serverů. Jelikož na páteřních spojích se používají routery postavené na platformě Linux, lze na nich rozchodit jednoduchý www server, který bude odpovídat na monitorování pomocí http protokolu. Tento systém je velice efektivní, měří dostupnost z několika míst na internetu a je schopen v případě potřeby zavolat url, která může provést nějaký příkaz, popřípadě zaslat upozornění pomocí sms na telefon technického dozoru.

4.3.6 Technická dokumentace

Pro ukládání technické dokumentace byl zvolen opensource program na bázi „wikipedie“ – DokuWiki.

DokuWiki je multiplatformní program typu wiki distribuovaný pod licencí GNU General Public License. Je napsaný v PHP a nevyužívá externí databázi. Má podobnou syntax jako MediaWiki, ale na rozdíl od ní má menší systémové nároky a díky tomu, že je obsah ukládán do souborů, je snadno čitelný i běžnými editory.¹³

Tato dokumentace, by mohla ležet uvnitř firemní sítě - jako primární uložení a synchronizovat se na linux server – kde by byla dostupná i přes ftp – jako sekundární uložení.

4.3.7 Číslování verzí

Informační systém se bude číslovat standardní řadou x.y.z – kde

X – značí velké změny, změny v hlavních funkcích systému

Y – značí změny v jednotlivých modulech systému

Z – drobné změny a úpravy

4.3.8 Aktualizace informačního systému

Aktualizace IS bude probíhat průběžně v závislosti na požadavcích na jednotlivé části a v závislosti na aktualizací software v routerech Mikrotik

¹³ WIKIPEDIA. [online]. 2010. [cit. 2010-17-05]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/DokuWiki>

4.3.9 Automatizace procesů

Díky zavedení radius serveru a centrální evidenci zákazníků se zjednoduší některé procesy. Pracovník v ekonomickém oddělení bude moci jednoduše vypnout neplatícího zákazníka bez asistence technika.

Další zjednodušení se týká automatizace fakturace, kde se import faktur z webové aplikace do účetního programu bude provádět na přímo pomocí připojení na databázi účetnictví, bez toho aby se data musela přenášet v textovém souboru.

Přínosy řešení

- Splňuje komplexní požadavky, protože to je „řešení na klíč“
- Prakticky neomezená životnost, pokud nedojde k zásadní změně poskytovaných služeb

Zápory řešení

- Nutnost naprogramování a nastavení vlastní silou

4.4 Porovnání funkcí jednotlivých řešení

Tabulka 3: Porovnání funkcí jednotlivých řešení

Funkce	Návrh č. 1	Návrh č. 2	Návrh č. 3
Evidence zákazníků - uložiště	Vlastní databáze	Vlastní databáze	Využití stávající DB doplněná o nové vazby a tubulky
Číslování verzí	Číslováno	Číslováno	Číslováno
Aktualizace	Zavisí na výrobci	Závisí na výrobci	Vlastní silou
Zachytávání paketů	Neřeší	nfDUMPs	Netflow
Řešení monitoringu	Nagios	Neřeší	Současný monitoring + výpis výpadků v logu sms notifikace
Fakturace	Podporována, ale ne pro používaný účetní sw ve firmě	Neřeší	Podporován, plně automatizováno
Technická dokumentace	Vlastní modul	Neřeší	Open source program na bázi wiki
Přechod	Problematický, nutno spustit druhou verzi IS	Problematický, nutno spustit druhou verzi IS	Postupný, za využití stávajících technologií

Zdroj: vlastní

5 Optimalizace řešení a ekonomické zhodnocení

5.1 Optimalizace

5.1.1 Porovnání návrhů na základě vlastních kritérií

Ve většině případů vybrat správná, přesná a objektivní kritéria pro hodnocení IS je velmi těžké. Je to způsobeno především odlišnostmi, těžko měřitelným přínosem, které není vždy jenom ekonomický – finanční.

Hodnocení bude vytvořeno na základě jednotlivých složek – kritérií, kterým je přiřazena i patřičná váha. Hodnoticí stupnice je stanovena 1 až 5, přičemž 5 znamená nejlepší. Vlastní váha kritérií je stanovena na stupnici 1 až 5 a chová se jako koeficient hodnocení. Nejvyšší váha je číslo 5.

Zvolená kritéria:

- **Implementovatelnost** – časová náročnost – stanovená váha 5

Toto kritérium hodnotí, jak moc by bylo obtížné řešení zavést řešení do provozu.

- **Možnost modifikace** – stanovená váha 3

Jestli je možnost přizpůsobit systém firemním požadavkům a procesům.

- **Cena nákladů na pořízení** – stanovená váha 3

Kolik stojí navrhované řešení.

- **Cena nákladů na provoz** – stanovená váha 5

Cena za provoz IS, která se musí platit. Ve většině případů je to formou servisního poplatku popřípadě poplatku za aktualizace.

- **Cena nákladů na školení** – stanovená váha 1

Cena školení zaměstnanců + zohlednění výpadku zaměstnance, pokud bude na školení.

- **Aktualizace** – stanovená váha 4

Kritérium hodnotí možnosti aktualizace, včetně rizik, které vyplývají z aktualizací.

- **Životnost** – stanovená váha 5

Kritérium hodnotí předpoklad, jak bude dlouho IS fungovat a jakou bude mít podporu ze strany dodavatele.

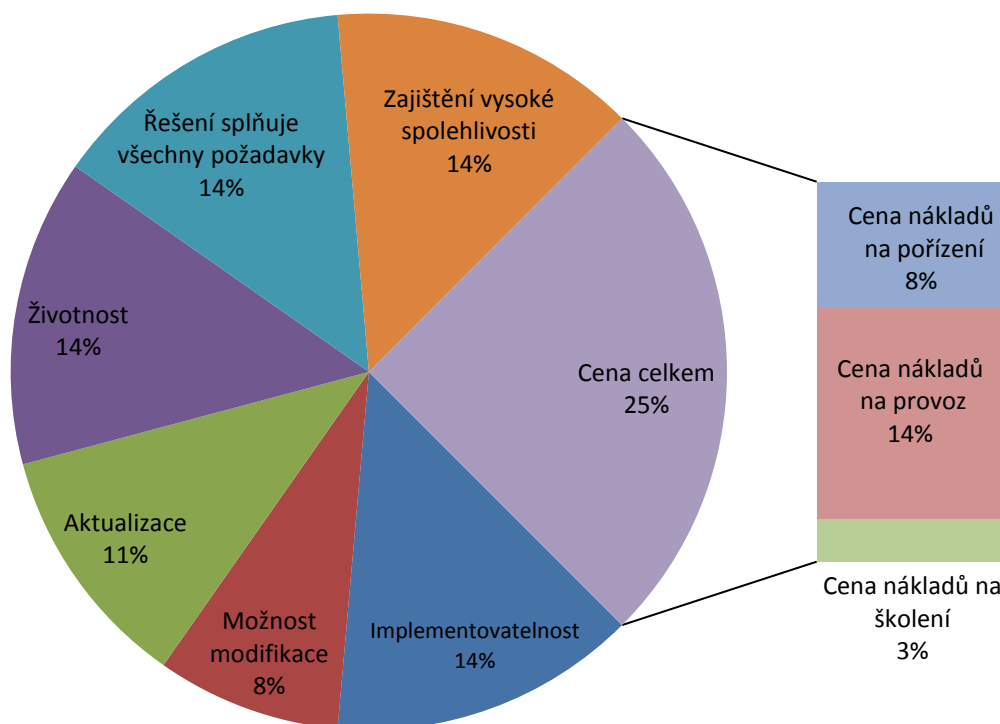
- **Zajištění vysoké spolehlivosti** - stanovená váha 5

Hodnocení spolehlivosti IS například při výpadku centrálního serveru apod.

- **Řešení splňuje všechny požadavky** - stanovená váha 5

Kritérium hodnotí, jestli navrhované řešení splňuje všechny požadavky na funkce systému.

Podíl váhy jednotlivých kritérií v % na hodnocení systému



Graf č. 1 podíl váhy jednotlivých kritérií na hodnocení systému - zdroj: vlastní

Hodnocení řešení:

Zde uvádím přehledné hodnocení jednotlivých kritérií a jeho zdůvodnění, proč bylo zvoleno toho hodnocení.

Implementovatelnost

Toto kritérium má posoudit složitost nasazení systému a zohlednit případné výpadky, které by měly dopad na provoz sítě. Řešení č.1 znamená kompletní rekonfiguraci routeru, kterou vytvoří a nahraje centrální server – vysoké riziko chyby, router pak nenaskočí. Problémy popisovány na fóru pro ISP. Řešení č. 2 nabízí pouze implementaci dodavatelem aplikace. Řešení č. 3 se implementuje postupně, časově nezávisle.

Tabulka 4 Implementovatelnost

	Hodnocení	Koeficient	Celkem
Návrh č. 1	1	5	5
Návrh č. 2	2	5	10
Návrh č. 3	4	5	20

Zdroj: vlastní

Možnost modifikace

Toto kritérium hodnotí možnost zásahu do kódu aplikace pro potřeby přizpůsobení aplikace potřebám firmy. Řešení č.1 a č.2 nelze modifikovat – jednak z důvodu licence, a jedna by modifikace nemusela fungovat po vydání aktualizace ze strany dodavatele.

Tabulka 5: Možnost modifikace

	Hodnocení	Koeficient	Celkem
Návrh č. 1	1	3	3
Návrh č. 2	1	3	3
Návrh č. 3	4	3	12

Zdroj: vlastní

Cena nákladů na pořízení

Cena systému u řešení č. 1 a 2 se odvíjí od počtu klientů a je proměnlivá. U řešení č. 3 je určena vlastními náklady na pracovníky.

Tabulka 6: Cena nákladů na pořízení

	Hodnocení	Koeficient	Celkem
Návrh č. 1	1	3	3
Návrh č. 2	2	3	6
Návrh č. 3	3	3	9

Zdroj: vlastní

Cena nákladů na provoz

Cena nákladů na provoz se odvíjí od ceny aktualizací a podpory a od ceny licencí.

Tabulka 7: Cena nákladů na provoz

	Hodnocení	Koeficient	Celkem
Návrh č. 1	1	5	5
Návrh č. 2	4	5	20
Návrh č. 3	5	5	25

Zdroj: vlastní

Cena nákladů na školení

Zohledňuje především náklady spojené s výpadkem zaměstnanců při účasti na školení a bere v potaz to, že nelze poslat na školení všechny zaměstnance zároveň. U řešení č. 3 školení není potřeba prakticky řešit protože zaměstnanci jsou seznamováni průběžně při každé změně v IS.

Tabulka 8: Cena nákladů na školení

	Hodnocení	Koeficient	Celkem
Návrh č. 1	2	1	2
Návrh č. 2	5	1	5
Návrh č. 3	5	1	5

Zdroj: vlastní

Aktualizace

Aktualizace u návrhu č. 3 se musí udělat v závislosti změn na software mikrotik. Je zde i zohledněn fakt, že některé aktualizace u řešení č.1 dle nezávislého fóra pro ISP neproběhly korektně.

Tabulka 9: Aktualizace

	Hodnocení	Koeficient	Celkem
Návrh č. 1	3	4	12
Návrh č. 2	4	4	16
Návrh č. 3	3	4	12

Zdroj: vlastní

Životnost

Životnost řešení č. 3 je prakticky neomezená a závisí na vlastních schopnostech firmy. U řešení č. 1 a 2 je to závislost na cizí firmě. Naskytuje se otázka, co se stane až cizí firma přestane řešení č. 1 nebo 2 vyvíjet.

Tabulka 10: Životnost

	Hodnocení	Koeficient	Celkem
Návrh č. 1	4	5	20
Návrh č. 2	3	5	15
Návrh č. 3	5	5	25

Zdroj: vlastní

Zajištění vysoké spolehlivosti

Vysoká spolehlivost je zajištěna u všech řešení, ale vždy může dojít k nějaké nekompatibilitě, která může zapříčinit nefungování jednotlivých částí, nebo celého systému. Návrh č. 3 počítá se záložním serverem, který nahradí výpadek hlavního serveru.

Tabulka 11: Zajištění vysoké spolehlivosti

	Hodnocení	Koeficient	Celkem
Návrh č. 1	3	5	15
Návrh č. 2	3	5	15
Návrh č. 3	4	5	20

Zdroj: vlastní

Řešení splňuje všechny požadavky

Řešení č. 2 nesplňuje veškeré funkce, řešení č.1 chybí funkce zachytávání paketů.

Tabulka 12: Řešení splňuje všechny požadavky

	Hodnocení	Koeficient	Celkem
Návrh č. 1	4	5	20
Návrh č. 2	1	5	5
Návrh č. 3	5	5	25

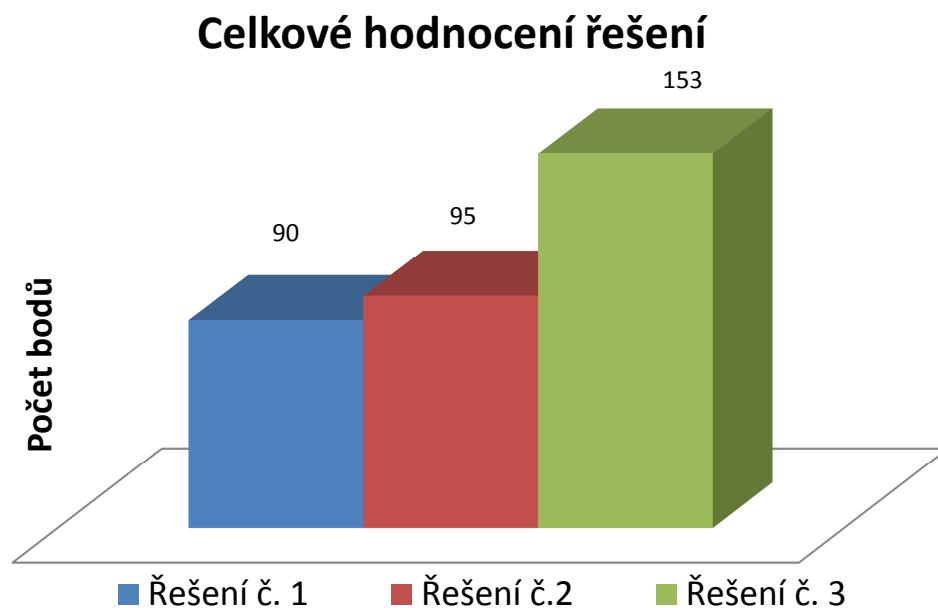
Zdroj: vlastní

Celkové zhodnocení navrhovaných řešení

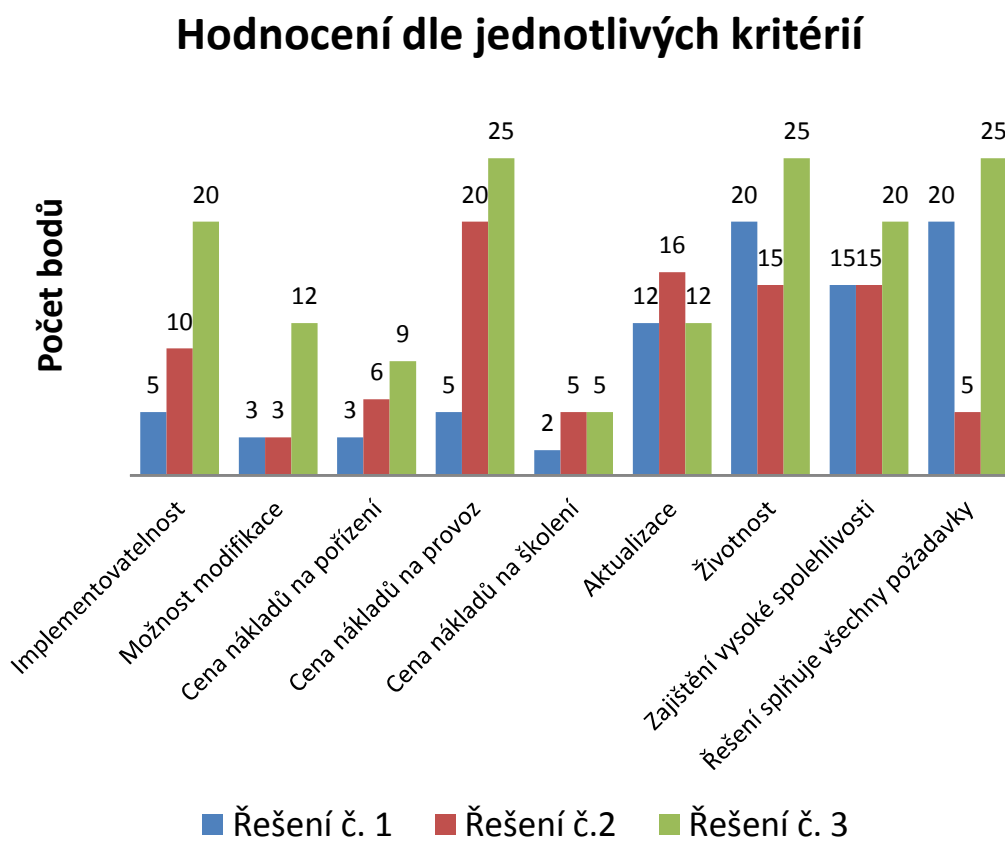
Tabulka 13: Celkové zhodnocení navrhovaných řešení

Kritérium	Řešení č. 1	Řešení č.2	Řešení č. 3
Implementovatelnost	5	10	20
Možnost modifikace	3	3	12
Cena nákladů na pořízení	3	6	9
Cena nákladů na provoz	5	20	25
Cena nákladů na školení	2	5	5
Aktualizace	12	16	12
Životnost	20	15	25
Zajištění vysoké spolehlivosti	15	15	20
Řešení splňuje všechny požadavky	25	5	25
Celkem bodů	90	95	153

Zdroj: vlastní



Graf č. 2 celkové hodnocení systému: zdroj vlastní



Graf č. 3 hodnocení dle jednotlivých kritérií

Z uvedeného hodnocení plyne, že nejlépe vychází návrh řešení č. 3 – řešení vlastní silou.

5.2 Doporučený postup implementace

Vzhledem k povaze prostředí kde je IS nasazen, je potřeba zajistit hladký přechod na nový systém. Doporučený postup implementace je pomocí použití pilotního zavedení – systém otestovat a pak následně postupně implementovat zbytek součástí systému.

Nasazení systému může probíhat ve třech nezávislých paralelních větvích

- Přípravení serveru pro práci s radiusem a konfigurace routerů a napojení na radius server
- doprogramování webové aplikace
- rozchození dalších podpůrných částí (monitoring s sms upozornění, technická dokumentace)

5.3 Ekonomické zhodnocení

Ekonomické zhodnocení se snaží zachytit všechny náklady a přínosy, které jsou spojeny s modifikací stávajícího IS při použití řešení č. 3, které se jeví jako nejlepší.

Mezi hlavní náklady patří:

- Náklady na provoz IS
- Náklady spojené se zavedením řešení
- doprogramování stávající aplikace a rozšíření
- aktualizace konfigurace systému na routerech
- Náklady na aktualizace

Mezi hlavní přínosy patří:

- Časové úspory při vyřizování požadavků
- Získání přehledu o vykonaných opravách
- Uvolnění kapacit stávajících zaměstnanců
- Získání přehledu o poruchovosti zařízení
- Zrychlí se vymáhání pohledávek za nezaplacení

5.3.1 Cena návrhu a časový plán

Cena návrhu je odhadnuta ve vlastních nákladech. Největší složku tvoří především mzdy pracovníků, kteří budou konfigurovat stávající zařízení a čas potřebný k doprogramování webové aplikace. Tuto webovou aplikaci si majitel programuje převážně sám ve volném čase doma a tato cena se těžko stanovuje. Do ceny by se dala zahrnout i mzda externího pracovníka, který se bude podílet na testování a vývoji konfigurace nového systému.

Časový odhad:

Vyvíjení systému – běžný fond pracovní doby za jeden měsíc, tj. 160 hodin. Zahrnuje zjištění nastavení konfigurace, pro provoz routerů se systémem Mikrotik a jejich napojení na centrální server RADIUS

Úprava stávajícího linuxového serveru – kontrola funkčnosti – 8 hodin.

Testování systému – testování systému dle určeného postupu implementace, kontrola systému, jestli všechno běží tak jak má – pilotní zavedení – cca 14 pracovních dní, vždy polovinu dne tj. 56 hodin.

Úprava webové aplikace – přeprogramování a doprogramování stávající aplikace – doba dva až tři měsíce – čas vyhrazený majitelem společnosti – stanovený předběžný počet hodin 200 – ohodnocený jako běžný zaměstnanec.

Instalace druhého záložního serveru – odhadovaný čas 3 pracovní dny tj. 24 hodin.

Dokončení převodu ostatních routerů – průběžně po dobu 3 až 6 měsíců.
Vyhrazená doba cca 200 hodin.

Časová rezerva na řešení problémů – 1 pracovní týden, tj. 40 hodin

Průměrné náklady na jeden pracovní den zaměstnance, tj. 8 hodin byly odhadnuty na 1 000 Kč.

Tabulka 14 - odhadnuté náklady

Etapu	Počet hodin	Náklady
Vyvíjení systému	160	20 000,-
Úprava stávajícího Linuxového serveru	8	1 000, -
Testování systému	56	7 000,-
Úprava webové aplikace	200	25 000,-
Dokončení konfigurace stávajících zařízení	200	25 000,-
Časová rezerva	40	5 000,-
Celkem	664	83 000,-

Zdroj: vlastní

Tabulka 15 - časový plán implementace

Časové milníky	Předpokládaný termín
Zahájení	červenec 2010
Vývoj	červenec 2010 – září 2010
Doprogramování webové aplikace	polovina července 2010 – říjen 2010
Úprava serveru	konec září 2010
Pilotní spuštění	konec září 2010
Testování	konec září 2010
Spuštění záložního serveru	1 týden v říjnu 2010
Dokončení převodů ostatních zařízení	říjen až prosinec 2010
Ukončení implementace a hodnocení	leden 2011

Zdroj: vlastní

6 Závěr

Zavedením radius serveru jako hlavního nástroje, který obstará hlavní komunikaci mezi jednotlivými prvky, se firmě podaří zefektivnit práci s informacemi.

Firmě se určitě vyplatí investovat trochu finančních a časových prostředků do modifikace a rozšíření současného systému, protože v něm některé prvky fungují bezproblémů a zaměstnanci a zakazníci jsou zvyklí tyto části využívat. Modifikace těchto systémů bude pro firmu méně nákladnější než nakoupení drahých licencí pro provoz řešení č.1. Řešení č.2 má sice lepší bodové hodnocení díky ceně, ale zase nesplňuje veškeré požadavky na nový systém.

V budoucnosti, až skončí životní cyklus navrhovaného řešení, se může vedení firmy obrátit na někoho, kdo bude schopný odborně – profesionálně doprogramovat systém na bázi webové aplikace. U technické části systému, která se stará o komunikaci mezi jednotlivými prvky, se nepředpokládají nějaké výrazné technologické změny. Vždycky to bude nějaká databáze, nějaký komunikační kanál s routery – radius server.

Použité zkratky

ICT (z anglického Information and Communication Technologies), taktéž **IKT**, je označení pro informační a komunikační technologie. Tato široce používaná zkratka zahrnuje veškeré technologie používané pro komunikaci a práci s informacemi. Původní koncept informačních technologií (IT) byl doplněn o prvek komunikace, kdy mezi sebou začaly komunikovat jednotlivé počítače či uzavřené sítě. ICT ovšem nejsou jen hardwarové prvky (počítače, servery...), ale také softwarové vybavení (operační systémy, síťové protokoly, internetové vyhledávače...). ICT se používá rovněž přeneseně, např. ve spojení ICT kompetence

SWOT - SWOT analýza je metoda, pomocí které je možno identifikovat silné (ang: Strengths) a slabé (ang: Weaknesses) stránky, příležitosti (ang: Opportunities) a hrozby (ang: Threats), spojené s určitým projektem, typem podnikání, podnikatelským záměrem, politikou (ve smyslu opatření) apod. Jedná se o metodu analýzy užívanou především v marketingu.

IS - Informační systém je systém pro sběr, udržování, zpracování a poskytování informací a dat.

Seznam použitých informačních zdrojů

Knihy a tištěné materiály

- [1] BIGELOW, S.J. *Mistrovství v počítačových sítích*. Brno: Computer Press, 2004. 990 s. ISBN 80-251-0178-9
- [2] DOSEDĚL, T. *Počítačová bezpečnost a ochrana dat*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2006. ISBN: 80251-0106-1
- [3] GUTMANS,A - Bakken,S.S. - Rethans D. *Mistrovství v PHP*. Brno: Computer Press, 2007. 655 s. ISBN 978-80-251-1519-0
- [4] HOWAR, M. LeBlanc,D. *Bezpečný kód*. Brno: Computer Press, 2008. 895 s. ISBN 978-80-251-2050-7
- [5] KABIR, M. J. *Apache server 2*. Brno: Computer Press, 2004. 725 s. ISBN 80-251-0319-6
- [6] MCCONNELL,S. *Dokonalý kód*. Brno: Computer Press, 2006. 895 s. ISBN 80-251-0849-X
- [7] TOXEN, B. *Bezpečnost v linuxu*. Brno: Computer Press, 2003. 849 s. ISBN 80-7226-716-7
- [8] MOLNÁR, Z. *Moderní metody řízení informačních systémů*. Praha: Grada, 1992. 347s. ISBN 80-85623-07-2
- [9] TVRDÍKOVÁ, M. *Aplikace moderních informačních technologií v řízení firmy: Nástroje ke zvyšování kvality informačních systémů*. 1.Vyd. Praha:Grada Publishing a.s., 2008. 173 s., ISBN 978-80-247-2728-8
- [10] BASL, J. *Podnikové informační systémy: Podnik v informační společnosti*. 2. vyd. Praha:Grada Publishing a.s., 2008. 144 s., ISBN 978-80-247-2279-5
- [11] VYMĚTAL, D. *Informační systémy v podnicích : teorie a praxe projektování*. Vyd. 1. Praha : Grada Publishing a.s., 2009. 142 s. ISBN 978-80-247-3046-2.

Internetové zdroje

- [12] *Mikrotik.com: Fórum* [online]. 2009 [cit. 2009-12-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.mikrotik.com/forum>>.
- [13] Zpravodajský portál časopisu IT Systems. [online]. 2010. Dostupný z WWW: <http://www.systemonline.cz>.
- [14] *Vyhláška ze dne 7. prosince 2005 o rozsahu provozních a lokalizačních údajů, době jejich uchovávání a formě a způsobu jejich předávání orgánům oprávněným k jejich využívání* [online]. www.sagit.cz, 200 [cit. 2009-12-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.sagit.cz/pages/sbirkatxt.asp?zdroj=sb05485&cd=76&typ=r>>

Rejstřík

Seznam obrázků

Obrázek 1 – Registrace nového zákazníka: zdroj vlastní	17
Obrázek 2 - nahlášení poruchy u zákazníka: zdroj vlastní	17
Obrázek 3 – fakturace služeb zákazníkovi: zdroj vlastní	18
Obrázek 4 – přerušení služby zákazníkovi: zdroj vlastní	18
Obrázek 5 – složení stávajícího IS: zdroj vlastní.....	19
Obrázek 6 – datové informační vazby mezi prvky IS: zdroj vlastní	20
Obrázek 7 – životní cyklus IS zdroj: Basl	29
Obrázek 8 - Souběžné zavedení informačního systému	36
Obrázek 9 - Pilotní zavádění informačního systému	37
Obrázek 10 - Postupné zavádění informačního systému	37
Obrázek 11 - Nárazová strategie zavedení informačního systému	38
Obrázek 12 – datové informační vazby mezi prvky IS po zavedení změn: zdroj vlastní	42

Seznam tabulek

Tabulka 1: Umístění uložených informací.....	21
Tabulka 2: Odlišnosti v účelu a způsobu nasazení podnikových IS	30
Tabulka 3: Porovnání funkcí jednotlivých řešení	50
Tabulka 4 Implementovatelnost.....	53
Tabulka 5: Možnost modifikace	54
Tabulka 6: Cena nákladů na pořízení	54

Tabulka 7: Cena nákladů na provoz	55
Tabulka 8: Cena nákladů na školení	55
Tabulka 9: Aktualizace	56
Tabulka 10: Životnost	56
Tabulka 11: Zajištění vysoké spolehlivosti	57
Tabulka 12: Řešení splňuje všechny požadavky	57
Tabulka 13: Celkové zhodnocení navrhovaných řešení	58
Tabulka 14 - odhadnuté náklady	62
Tabulka 15 - časový plán implementace	63

Seznam grafů

Graf č. 1 podíl váhy jednotlivých kritérií na hodnocení systému - zdroj: vlastní	52
Graf č. 2 celkové hodnocení systému: zdroj vlastní	59
Graf č. 3 hodnocení dle jednotlivých kritérií	59